

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/014717

International filing date: 27 December 2004 (27.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT  
Number: PD2003A000312  
Filing date: 30 December 2003 (30.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 15 February 2005 (15.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



# Ministero delle Attività Produttive

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
INVENZIONE INDUSTRIALE N. PD 2003 A 000312.**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

ROMA li..... **03 GEN. 2005**

IL FUNZIONARIO

*Giampietro Carlotto*



## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

REG. A

DATA DI DEPOSITO

30/12/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

LL/LL/LLLL

**PD 2003 A 000 3 12**

## D. TITOLO

"SUOLA TRASPIRANTE ED IMPERMEABILE PER CALZATURE"

## I. RIASSUNTO

Forma oggetto del presente trovato una suola traspirante ed impermeabile per calzature.

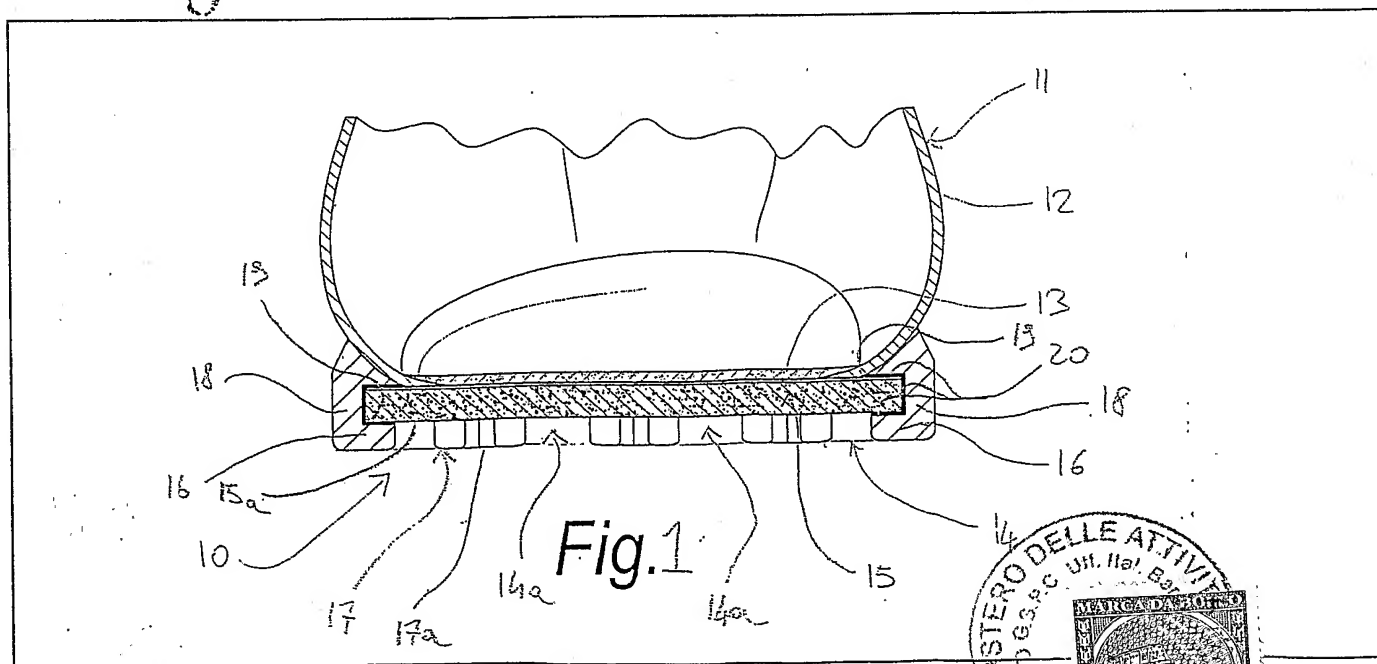
Tale suola (10) comprende, per almeno parte della sua estensione, almeno due strati strutturali di cui uno inferiore (14) con struttura portante a formare il battistrada ed uno superiore (15, 215) traspirante al vapore acqueo, ad esempio realizzato con materie polimeriche sinterizzate.

Lo strato inferiore (14) presenta porzioni (14a, 114a) aperte sullo strato superiore (15, 215).

Sullo strato superiore è presente una ricopertura (21, 221) ottenuta con un trattamento di deposizione al plasma per l'impermeabilizzazione all'acqua.

In questo modo si ottiene uno strato che ha funzioni strutturali e caratteristiche di resistenza ai danneggiamenti ed è al contempo impermeabile e traspirante.

## M. DISEGNO



PD 2003 A 0003 12

P 23773

## **"SUOLA TRASPIRANTE ED IMPERMEABILE PER CALZATURE"**

**A nome: GEOX S.p.A.**

**Con sede a MONTEBELLUNA (Treviso) frazione BIADENE**

**Inventori Designati: POLEGATO MORETTI MARIO - FERRARESE  
ANTONIO - MATTIONI BRUNO**

### **DESCRIZIONE**

Il presente trovato ha per oggetto una suola traspirante ed impermeabile per calzature.

Forma oggetto del presente trovato anche una calzatura realizzata con tale suola.

E' noto come il mercato della calzatura sia in continua evoluzione al fine di ricercare ed identificare soluzioni tecniche che garantiscano un ottimale comfort all'utente finale della calzatura.

Come oramai risaputo, il comfort di una calzatura è legato, oltre che ad una corretta anatomicità della calzata, anche ad una corretta traspirazione verso l'esterno del vapore acqueo formatosi all'interno della calzatura stessa per effetto della sudorazione, al fine di evitare il fenomeno del "piede umido".

Tale traspirazione del vapore acqueo non deve però pregiudicare l'impermeabilità della calzatura e per questo sono state studiate soluzioni che demandano la traspirazione alla tomaia o alla suola.

La maggior parte della sudorazione del piede è originato all'interfaccia tra pianta del piede e suola, ed è evidente come il sudore qui formatosi non riesca ad evaporare, condensando quindi sul plantare sul quale appoggia il piede. Solo una minima parte del sudore evapora attraverso la tomaia.



Questo problema è particolarmente accentuato nelle calzature con suola in materia plastica; infatti, in questi casi, la traspirazione attraverso la suola è completamente impedita (nei casi di suole in cuoio si ha invece un minimo di traspirazione).

Soluzioni al problema sono date da suole traspiranti ed impermeabili, che permettono così la traspirazione del sudore originato in corrispondenza della pianta del piede.

Una di queste soluzioni è descritta nel brevetto italiano n°1232798 e consiste nella suddivisione della suola in materia plastica in due strati con fori passanti e nell'interposizione di una membrana impermeabile all'acqua e traspirante (ad esempio in materiale quale "gore-tex®" o simili) che risulta unita perimetralmente a sigillo ai due strati, in maniera tale da non permettere infiltrazioni di acqua.

Questa soluzione assicura una corretta traspirazione oltre ad un efficace scambio termico e di vapore acqueo fra l'ambiente interno alla calzatura e quello esterno, assicurando al contempo la dovuta impermeabilità rispetto all'umidità esterna ed all'acqua.

Queste suole perforate dotate di membrane impermeabili e traspiranti hanno senz'altro costituito delle notevoli innovazioni rispetto a quanto prima disponibile.

Nonostante ciò si riscontrano ancora delle perfettibilità, in particolare inerenti l'area occupata dai fori.

Infatti, come è evidente, maggiore è l'area complessiva dei fori, maggiore è il potere di traspirazione; d'altra parte però il numero dei fori definiti sul battistrada, nonché il loro diametro, deve essere necessariamente contenuto per



evitare che corpi estranei ed appuntiti, entrando dai fori, possano insinuarsi fino a danneggiare o perforare la membrana che, essendo in pratica un film e non avendo caratteristiche strutturali adeguate, risulta delicata.

Tale membrana è infatti continuamente sottoposta all'azione di compressione del piede per cui anche un corpo non particolarmente appuntito, penetrato in uno dei fori, potrebbe, senza troppa difficoltà, produrre dei danni.

Una soluzione adottata è stata quella di utilizzare uno strato di protezione traspirante, quale feltro, tra battistrada e membrana.

Inoltre è da dire che sporcizia, polvere e sassolini possono incunearsi dei fori del battistrada, ostruendoli e limitando così la capacità di traspirazione.

Una diversa soluzione da quella dell'utilizzo di una membrana impermeabile e traspirante, che non presenta caratteristiche strutturali, viene descritta nel brevetto americano US 6508015.

In questo brevetto è descritta una suola realizzata da una struttura a due strati, rispettivamente uno strato superiore elastico, permeabile al vapor d'acqua ed uno strato inferiore che copre meno del 70% dello strato superiore, che ha anche funzioni di sostegno e battistrada.

L'attività traspirante della suola è garantita dalla struttura microporosa dello strato superiore e dalla conformazione dello strato inferiore.

La struttura microporosa dello strato superiore è ad esempio realizzata tramite materia plastica sinterizzata o realizzata in strutture tessute o non tessute con materiale sintetico.

Tale strato però non ha caratteristiche prettamente impermeabili; a questo scopo, nel brevetto, viene citata la possibilità di rendere tale strato idrofobo, trattando, ad esempio, il polietilene sinterizzato in condizioni di peso molecolare



alto o ultra-alto.

Un'altra possibilità per l'impermeabilizzazione descritta nel brevetto è quella di aggiungere sopra lo strato superiore, uno ulteriore strato formato da una membrana impermeabile.

Questa soluzione descritta, pur risolvendo il problema dell'area di traspirazione della suola, che risulta elevata, non risponde in modo adeguato alla necessità dell'impermeabilizzazione della suola stessa.

Infatti si è verificato che il trattamento idrofobico del materiale sinterizzato non rende sufficientemente impermeabilizzato lo strato superiore, soprattutto nel caso di elevate quantità di acqua.

Inoltre, l'idea di accoppiare allo strato interno una membrana impermeabile non è di per sé sufficiente a garantire un isolamento perfetto dall'acqua, in quanto sono possibili infiltrazioni di acqua lungo il perimetro dello strato superiore.

Un altro problema legato a questo tipo di suola è che lo strato superiore tende ad assorbire comunque notevoli quantità di acqua ("effetto spugna") che viene rilasciata nel tempo, portando ad una evidente lordura delle superfici calpestate.

Tale problema è tanto più evidente quanto maggiori risultano essere i pori del materiale.

Infatti già per dimensioni dei pori superiore a  $5\text{ }\mu\text{m}$ , si ha penetrazione di acqua impura (acqua sporca o saponata): in questo caso la tensione superficiale risulta essere più bassa del valore tipico dell'acqua ( $73\text{ mN/mm}$ ).

Compito principale del presente trovato è quello di realizzare una suola P.C. traspirante ed impermeabile per calzature che risolva le problematiche evidenziate





in suole note.

Nell'ambito del compito principale sopra esposto, un importante scopo del presente trovato è quello di realizzare una suola traspirante ed impermeabile per calzature che utilizzi uno strato strutturale impermeabile e traspirante e che garantisca al contempo una capacità di traspirazione superiore alle calzature note.

Un ulteriore importante scopo del presente trovato è quello di realizzare una suola traspirante ed impermeabile per calzature che sia resistente all'usura e ai danneggiamenti.

Ancora uno scopo del presente trovato è quello di realizzare una suola traspirante ed impermeabile per calzature che si componga di un numero minore di componenti rispetto a suole note.

Non ultimo scopo del presente trovato è quello di mettere a punto una suola traspirante ed impermeabile per calzature, producibile con impianti e tecnologie note.

Questi ed altri scopi ancora, che più chiaramente appariranno in seguito, vengono raggiunti da una suola traspirante ed impermeabile per calzature, comprendente, per almeno parte della sua estensione, almeno due strati strutturali di cui uno inferiore con struttura portante a formare il battistrada ed uno superiore microporoso traspirante al vapore acqueo, detto strato inferiore presentando porzioni aperte su detto strato superiore, detta suola caratterizzandosi per il fatto che almeno una delle due superfici di detto strato superiore presenta una ricopertura ottenuta con un trattamento di deposizione al plasma per l'impermeabilizzazione all'acqua.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di alcune sue forme di esecuzione preferite ma non esclusive,



illustrate a titolo indicativo e non limitativo nelle unite tavole di disegni, in cui:

- la figura 1 rappresenta una sezione trasversale di una porzione di calzatura con suola secondo il trovato;

- la figura 2 rappresenta un particolare in sezione trasversale di una suola come in figura 1;

- la figura 3 rappresenta un particolare di una variante della suola illustrata in figura 1;

- la figura 4 rappresenta una vista in pianta della suola di figura 1;

- la figura 5 rappresenta una vista in pianta di una ulteriore variante della suola di figura 1;

- la figura 6 rappresenta una sezione trasversale di una porzione di calzatura con una forma realizzativa di suola, secondo il trovato, alternativa rispetto a quelle delle figure precedenti;

- la figura 7 rappresenta una vista prospettica di una calzatura con suola secondo il trovato;

- la figura 8 rappresenta una sezione trasversale di una porzione di una ulteriore calzatura, secondo il trovato, alternativa rispetto a quelle delle figure precedenti;

- la figura 9 rappresenta una sezione trasversale di una porzione di un'altra calzatura, secondo il trovato, alternativa rispetto a quelle delle figure precedenti.

Con riferimento alle figure precedentemente citate, una prima forma realizzativa di suola secondo il trovato, viene indicata complessivamente con il numero 10.

In figura 1 è mostrata una sezione trasversale di una calzatura relativa alla zona della suola 10; da questa figura è ben visibile come la suola 10



comprende, in questa forma realizzativa, due strati componenti, rispettivamente uno strato inferiore 14 ed uno strato superiore 15 traspirante al vapore acqueo.

Entrambi tali strati 14 e 15 sono strutturali e hanno quindi una funzione di sostegno; in particolare lo strato inferiore 14 presenta una struttura portante a formare il battistrada della suola 10, mentre lo strato superiore 15 definisce la base di appoggio del piede ed ha caratteristiche di elasticità e flessibilità.

Per permettere la traspirazione allo strato superiore 15, lo strato inferiore 14 presenta delle porzioni 14a aperte sullo strato superiore 15 stesso, in modo tale che questo sia direttamente esposto all'ambiente esterno; tali porzioni 14a aperte saranno meglio illustrate in seguito.

Lo strato superiore è microporoso ed è, ad esempio, realizzato in materia plastica sinterizzata.

Convenientemente la materia plastica utilizzata può essere polietilene, polipropilene, polistirolo o poliestere.

Eventualmente lo strato superiore 15 può essere costituito da un feltro, un vello, un tessuto o maglia, realizzati in materiale sintetico.

Per garantire una adeguata traspirazione al vapor d'acqua e permettere successivi trattamenti superficiali allo strato superiore 15 (come descritto in seguito), la larghezza media dei pori è compresa tra 3 e 250  $\mu\text{m}$ .

Preferibilmente, la larghezza media può essere compresa tra 3 e 5  $\mu\text{m}$ .

Lo strato inferiore 14 è realizzato in materia plastica quale, ad esempio, il poliuretano.

Tale strato inferiore 14 è costituito dalla mantellatura perimetrale 16 costituente il bordo esterno della suola, e da elementi di appoggio al suolo 17, che hanno funzione di sostegno per lo strato superiore 15 (che altrimenti collasserebbe



all'interno del perimetro della mantellatura).

Gli spazi dello strato inferiore 14 compresi tra i vari elementi di appoggio al suolo 17 e tra questi e la mantellatura 16, definiscono le porzioni 14a precedentemente citate.

In questa forma realizzativa la mantellatura perimetrale 16 presenta una porzione laterale 18 che ingloba il contorno perimetrale 19 dello strato superiore 15 a definire delle zone perimetrali di reciproco contatto 20 tra gli strati 14 e 15 stessi.

In tale porzione laterale 18 lo strato superiore 15 e lo strato inferiore 14 sono perimetricamente uniti a sigillo per evitare infiltrazioni di acqua.

Preferibilmente, l'accoppiamento tra gli strati 14 e 15 avviene per sovrainiezione in stampo dello strato inferiore 14 sullo strato superiore 15; in questo caso l'unione a sigillo è garantita dalla perfetta adesione dovuta alla sovrainiezione.

Alternativamente è possibile utilizzare altre tecniche produttive, come ad esempio tecniche di incollaggio; in questo caso però l'accoppiamento dello strato superiore 15 con lo strato inferiore 14 prevede, nelle zone perimetrali di reciproco contatto 20, del sigillante.

Gli elementi di appoggio al suolo 17 sono, in questa forma realizzativa descritta, separati dalla mantellatura 16 e realizzati ad esempio per sovrainiezione in stampo direttamente sulla superficie inferiore 15a dello strato superiore 15, a realizzare in pratica delle bugne 17a che sostengono lo strato superiore 15 e garantiscono "grip" alla suola 10.

Varianti di tali elementi di appoggio al suolo, indicati ora con il numero 117 in figura 5, prevedono ad esempio elementi continui trasversali 117a, realizzati



in pezzo unico con la mantellatura 116.

Tra tali elementi continui trasversali 117a e la mantellatura 116 sono definite le porzioni 114a.

Per una corretta traspirazione è importante che lo strato inferiore copra il meno possibile dello strato superiore.

Ad esempio, convenientemente, lo strato inferiore può coprire una percentuale di strato superiore compresa tra il 30% ed il 70%.

Lo strato superiore 15 presenta, sulla propria superficie superiore 15b, una ricopertura 21 ottenuta con un trattamento di deposizione al plasma che permette l'impermeabilizzazione all'acqua (oltre a mantenere la capacità di traspirazione).

Alternativamente, come visibile in figura 3, è possibile realizzare una ricopertura, indicata con il numero 221, ottenuta, con un trattamento di deposizione al plasma sulla superficie inferiore 215a dello strato inferiore 215.

Eventualmente è possibile realizzare tale ricopertura su entrambe le superfici dello strato inferiore 15-215.

L'idea della ricopertura tramite deposizione al plasma deriva dalla sorprendente scoperta sperimentale che un vapore di un composto organico silossanico può essere usato per produrre uno strato ultrasottile su un materiale di supporto microporoso mediante polimerizzazione al 'plasma freddo' in alto vuoto a temperatura ambiente, fornendo caratteristiche di impermeabilità all'acqua senza alterare le caratteristiche generali ed in particolare di traspirazione del materiale di supporto.

Una membrana impermeabile e traspirante può essere infatti creata mediante polimerizzazione al plasma ad esempio di un monomero a base di



silossano con la deposizione di uno strato di polimero (polisilossano) su un materiale microporoso di supporto (ad esempio realizzato in polietilene o polistirolo).

Tale deposizione può essere effettuata anche, ad esempio, utilizzando fluoropolimeri oleorepellenti e idrorepellenti quali quelli prodotti dalla multinazionale DuPont® e registrati con il nome commerciale di "Zonyl®".

Il plasma si divide in caldo e freddo a seconda delle temperature raggiunte; si suddivide inoltre in plasma a pressione ambiente e plasma a sottovuoto.

In un processo al plasma per ottenere una ricopertura secondo il presente trovato, un composto precursore gassoso o vaporizzato viene introdotto in una camera di reazione ad una pressione molto bassa (in condizioni di vuoto).

Una condizione di plasma viene generata energizzando il precursore entro la camera di reazione tramite generazione di un campo elettrico.

Il risultato è uno strato ultrasottile aderente del polimero depositato sull'intera superficie di qualsiasi materiale di substrato introdotto nella camera di reazione.

Il processo di polimerizzazione al plasma viene iniziato ed eseguito per mezzo di un campo elettrico in modo da raggiungere il breakdown del precursore dello strato di deposizione entro la camera di reazione.

Una volta avvenuto il breakdown, si formano ioni e specie reattive che iniziano e portano avanti le reazioni atomiche e molecolari che risultano nella formazione di film sottili.

Strati creati mediante polimerizzazione al plasma possono utilizzare diverse configurazioni di campi elettrici e differenti parametri di reazione.



Lo spessore dello strato è controllato mediante la selezione del materiale polimerizzabile di partenza e delle condizioni di reazione come il tempo di deposizione del monomero, il tempo di trattamento, la frequenza elettrica a cui viene effettuata la reazione e la potenza impiegata.

Nella presente invenzione la polimerizzazione al plasma viene effettuata sotto vuoto parziale.

L'intervallo tipico delle pressioni è fra circa  $10^{-1}$  e  $10^{-5}$  mbar.

Il precursore è tipicamente fatto reagire nel suo stato puro utilizzando un gas inerte non polimerizzabile, quale ad esempio l'Argon; tale gas inerte viene utilizzato sia come diluente inerte, sia come gas di trasporto che aiuta la polimerizzazione del precursore.

Altri gas che possono essere utilizzati sono Ossigeno, Elio, Azoto, Neon, Xeno e Ammoniaca.

Il precursore deve avere una pressione di vapore sufficiente per poter vaporizzare in vuoto moderato.

Una sequenza di reazione inizia generalmente caricando il materiale di supporto da ricoprire dentro la camera di reazione e quindi si porta la camera alla pressione di vuoto voluta.

Il monomero precursore vaporizzato viene iniettato nella camera di reazione e si dà luogo alla scarica creatrice del plasma.

La collisione del monomero con gli ioni e gli elettroni del plasma permette la polimerizzazione del monomero.

Il polimero risultante è depositato sulle superfici esposte dentro la camera.

Le proprietà del film non sono solo funzione della struttura del



monomero, ma anche una funzione della frequenza di scarica, della potenza impiegata, della velocità di flusso del monomero e della pressione.

La porosità, la morfologia superficiale e la permeabilità possono variare a seconda delle condizioni di reazione.

Una variabile importante nella reazione di polimerizzazione al plasma è la velocità di deposizione del polimero che può essere variata attraverso la velocità di flusso del monomero.

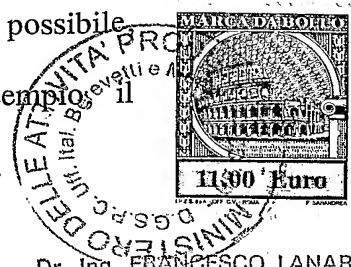
Il processo di deposizione termina quando viene raggiunto lo spessore desiderato di materiale depositato.

In virtù del fatto che lo strato superiore 15 è realizzato in materiale isolante (il polietilene, ad esempio, è uno dei materiali maggiormente isolanti conosciuti), al fine di mantenere le condizioni di plasma, è necessaria l'applicazione al procedimento di un generatore di radio frequenza per far in modo che il campo elettrico nel trattamento oscilli con una frequenza dell'ordine dei 13,75 MHz, con una potenza del campo elettrico applicato pari a 300-500 Watt ed un livello di vuoto compreso tra i  $10^{-1}$  e i  $10^{-5}$  mbar.

Lo strato superiore 15, microporoso, deve essere dotato di larghezza media dei pori compresa tra 3 e 250  $\mu\text{m}$ .

Per quanto riguarda la durata del trattamento, si è studiato che per un precursore quale un monomero di silossano, il tempo ottimale è compreso sostanzialmente pari tra i 160 e i 200 secondi; in particolare si è identificata una durata ottimale pari sostanzialmente a 180 secondi.

Indipendentemente dal trattamento di deposizione al plasma, è possibile inoltre, rendere lo strato superiore 15 idrofobo, trattando, ad esempio, il polietilene sinterizzato in condizioni di peso molecolare alto o ultra-alto.



Dr. Ing. FRANCESCO LANARO  
Ordine Nazionale dei Consulenti  
in Proprietà Industriale  
— No. 485 —



In figura 6 è mostrata una porzione di calzatura con una forma realizzativa alternativa di suola, qui indicata complessivamente con il numero 300, che utilizza una membrana impermeabile 321.

In pratica, come nel caso precedente, tale suola 300 comprende uno strato strutturale inferiore 314 con struttura portante a formare il battistrada ed uno strato strutturale superiore 315 microporoso traspirante al vapore acqueo: lo strato inferiore 14 presenta porzioni 314a aperte sullo strato superiore 315 per permettere la traspirazione.

A tale strato strutturale superiore 315 è accoppiata superiormente detta membrana impermeabile 321.

Lo strato superiore 315 ha funzioni strutturali di sostegno del piede nonché funzioni di protezione della membrana impermeabile 321.

In questo caso però è necessario che lo strato superiore 315 e la membrana impermeabile 321 siano perimetricamente uniti a sigillo per evitare infiltrazioni di acqua.

Come già noto, la membrana impermeabile 321 può essere eventualmente accoppiata (in modo da resistere all'idrolisi senza pregiudicare la traspirazione, ad un maglino portante (non indicato nelle figure in quanto elemento noto) in materiale sintetico.

La membrana 321 può essere fissata allo strato superiore 315, ad esempio, per laminazione direttamente sullo strato superiore 315 o fissata successivamente per punti di colla, secondo tecniche di per sé note.

Come in precedenza, l'accoppiamento tra lo strato inferiore 314 e lo strato superiore 315 con accoppiata la membrana 321 avviene preferibilmente per sovrainiezione in stampo dello strato inferiore 314 sull'assemblato strato



superiore 315 – membrana 321; in questo caso l'unione a sigillo è garantita dalla perfetta adesione dovuta alla sovrainiezione.

Alternativamente è possibile utilizzare altre tecniche produttive, come ad esempio tecniche di incollaggio; in questo caso però lungo il perimetro di contatto della membrana con lo strato subito superiore, è previsto del sigillante.

In figura 7 è rappresentata una calzatura 11 costituita da una suola 10-300, come descritta in uno degli esempi realizzativi precedenti, da una tomaia 12 e da un sottopiede interno 13.

In figura 8 è rappresentata una calzatura 411 traspirante ed impermeabile che comprende un assemblato 401, che avvolge a sacchetto la zona di calzata, costituito da una tomaia traspirante 412 a cui è associata inferiormente, una membrana impermeabile 421.

Inferiormente all'assemblato 401 è associata una suola 400 che comprende, analogamente agli esempi di suola precedentemente descritti, due strati componenti, rispettivamente uno strato inferiore 414 ed uno strato superiore 415 microporoso e traspirante al vapore acqueo.

Entrambi tali strati 414 e 415 sono strutturali e hanno quindi una funzione di sostegno; in particolare lo strato inferiore 414 presenta una struttura portante a formare il battistrada della suola 400, mentre lo strato superiore 415 definisce la base di appoggio del piede ed ha caratteristiche di elasticità e flessibilità.

Per permettere la traspirazione allo strato superiore 415, lo strato inferiore 414 presenta delle porzioni 414a aperte sullo strato superiore 415 stesso, in modo tale che questo sia direttamente esposto all'ambiente esterno.

In questa forma realizzativa, l'assemblato 401 è composto da detta



tomaia 412 e da un sottopiede 413, traspirante o forato, unito con cuciture 402 ai bordi della tomaia 412 stessa secondo la costruzione in sé nota di "strobel" o "ideal welt" in modo da formare un sacchetto.

In questa forma realizzativa, la membrana impermeabile 421 è aderente solamente al sottopiede 413, e può essere applicata ad esempio per laminazione diretta sul sottopiede stesso prima della cucitura alla tomaia 412 o applicata successivamente, ad esempio per incollaggio a punti.

Per evitare problemi di infiltrazioni di acqua, l'assemblato 401 comprende, lungo il perimetro della membrana impermeabile 421, un'area di sigillo 421a che si estende a cavallo tra le cuciture 402 e la membrana 421 stessa, fino ad arrivare allo strato superiore 415.

Una forma esecutiva alternativa alla calzatura 411 è descritta in figura 9 e numerata complessivamente con 511.

Le differenze rispetto alla forma realizzativa della calzatura 411 coinvolgono sostanzialmente solamente la parte riguardante l'assemblato, qui indicato con 501, che avvolge a "sacchetto" la zona di calzata e a cui è associata inferiormente una suola 500 composta da uno strato inferiore 514 ed uno strato superiore 515 come quelli precedentemente descritti.

Tale "sacchetto" è sigillato ed impermeabilizzato secondo tecniche note.

Tale assemblato 501 è composto da una tomaia 512 accoppiata, esternamente, alla suola 500 tramite i propri bordi inferiori 512a e, internamente, ad una membrana impermeabile 521 definente un sacchetto di contenimento della calzata.

La membrana impermeabile 521 è, ad esempio, fissata alla tomaia 512 per incollaggio a punti, in modo da non compromettere la traspirazione attraverso



la tomaia stessa.

Alla membrana impermeabile 521 è accoppiata, verso l'interno della calzatura, una tela interna 521a, che, insieme alla membrana stessa, forma la fodera interna della calzatura.

Anche in questo caso l'unione dell'assemblato 501 con la suola 500 avviene secondo tecniche di per sé note, quali, ad esempio, sovrainiezione diretta in stampo della suola, incollaggio. ecc.

Vantaggiosamente, in tutte le forme realizzative descritte (a meno di quelle in cui, per motivi costruttivi, è richiesto esplicitamente un altro materiale), lo strato superiore (15, 215, 315, 415, 515) microporoso traspirante al vapore acqueo può essere realizzato in cuoio.

Si è in pratica constatato come il trovato così descritto porti a soluzione i problemi evidenziati nei tipi noti di suole per calzature; in particolare con il presente trovato si è realizzata una suola traspirante ed impermeabile che presenta un elemento strutturale, lo strato superiore, il quale, oltre ad assolvere alle funzioni di sostegno del piede, ha anche compito di garantire la traspirazione e l'impermeabilizzazione in quanto è direttamente esposto all'ambiente esterno.

L'impermeabilizzazione è stata garantita dalla ricopertura dello strato superiore ottenuta con il trattamento al plasma.

In questo modo si è abbinata la caratteristica di impermeabilità ad un componente strutturale della suola (lo strato superiore) che ha caratteristiche di traspirazione.

La caratteristica strutturale e la robustezza dello strato superiore permette di evitare che corpi estranei ed appuntiti, possano insinuarsi fino a danneggiarlo o perforarlo e quindi rendere sostanzialmente inutile



l'impermeabilizzazione.

In questo modo è possibile garantire un'ampia superficie (la parte di strato superiore non coperta dallo strato inferiore) di traspirazione per la suola, diminuendo di molto la possibilità di condensazione del vapor d'acqua all'interno di una calzatura.

Utilizzando una deposizione al plasma si risolvono i problemi di conformità ed adesione di un film sottile ad un supporto, in quanto il polimero aderisce al supporto per un maggior periodo di tempo rispetto ad una spalmatura convenzionale (tipicamente, le membrane impermeabili attualmente utilizzate vengono prodotte a parte e quindi "incollate" per punti oppure laminate o "spalmate" direttamente sul supporto).

Con tale deposizione al plasma è possibile creare uno strato estremamente sottile di deposito sul materiale di supporto anche dell'ordine dei 100 Angstrom.

La scelta della materia plastica sinterizzata per realizzare tale strato superiore permette inoltre la necessaria flessibilità alla suola e di costampare in modo ottimale il battistrada.

In una forma realizzativa descritta si è preferito, in vece della ricopertura tramite deposizione al plasma, utilizzare una membrana impermeabile accoppiata allo strato superiore traspirante.

In questo caso il trovato risolve le problematiche di calzature note utilizzando strutture di suole simili, unendo perimetricamente a sigillo la membrana impermeabile e lo strato superiore traspirante.

Nelle ultime tre forme realizzative descritte, il trovato ha vantaggiosamente abbinato una struttura di suola portante, che presenta ampie



aree di traspirazione verso il suolo, con un assemblato definente un "sacchetto" per la calzata completamente traspirante (sia lateralmente che inferiormente) ed impermeabile almeno in direzione della suola; in particolare nelle calzature numerate con 500 e 600 si è ottenuto un "sacchetto" per la calzata completamente traspirante ed impermeabile.

In tutte le forme realizzative con membrana descritte, lo strato superiore continua ad avere funzioni strutturali di sostegno nonché di protezione per la membrana.

Il trovato così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, purché compatibili con l'uso specifico, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi secondo le esigenze e lo stato della tecnica.



## RIVENDICAZIONI

- 1) Suola traspirante ed impermeabile per calzature, comprendente, per almeno parte della sua estensione, almeno due strati strutturali di cui uno inferiore (14) con struttura portante a formare il battistrada ed uno superiore (15, 215) microporoso traspirante al vapore acqueo, detto strato inferiore (14) presentando porzioni (14a, 114a) aperte su detto strato superiore (15, 215), detta suola caratterizzandosi per il fatto che almeno una delle due superfici (15a, 15b) di detto strato superiore (15, 215) presenta una ricopertura (21, 221) ottenuta con un trattamento di deposizione al plasma per l'impermeabilizzazione all'acqua.
- 2) Suola, come alla rivendicazione precedente, caratterizzata dal fatto che detta ricopertura (21, 221) è realizzata sulla superficie superiore (15b) di detto strato superiore (15, 215).
- 3) Suola, come alla rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta ricopertura (21, 221) è realizzata sulla superficie inferiore (15a, 215a) di detto strato superiore (15, 215).
- 4) Suola, come alla rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta ricopertura (21, 221) è realizzata sia sulla superficie inferiore (15a, 215a) che sulla superficie superiore (15b) di detto strato superiore (15, 215).
- 5) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato superiore (15, 215) e detto strato inferiore (14) sono perimetricamente uniti a sigillo per evitare infiltrazioni di acqua.
- 6) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato superiore (15, 215) è realizzato in materia plastica sinterizzata.
- 7) Suola, come alla rivendicazione precedente, caratterizzata dal fatto



che detta materia plastica sinterizzata è polietilene, polipropilene, polistirolo o poliestere.

8) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato superiore (15, 215) è scelto fra un feltro, un vello, un tessuto o maglia, realizzati in materiale sintetico.

9) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato superiore (15, 215) presenta una larghezza di poro media compresa tra 3 e 250  $\mu\text{m}$ .

10) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato superiore (15, 215) è reso idrofobo.

11) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato inferiore (14) è costituito da una mantellatura perimetrale (16) costituente il bordo esterno di detta suola (10), e da elementi di appoggio al suolo (17), che hanno funzione di sostegno per detto strato superiore (15, 215), gli spazi di detto strato inferiore (14) compresi tra ciascun detto elemento di appoggio al suolo (17) e tra questi e detta mantellatura (16), definendo dette porzioni (14a, 114a).

12) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto trattamento di deposizione al plasma è ottenuto operando in condizioni di plasma freddo ad alto vuoto.

13) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto trattamento di deposizione al plasma è ottenuto utilizzando un generatore di radio frequenza per far in modo che il campo elettrico nel trattamento oscilli con una frequenza sostanzialmente compresa tra 13 MHz e 14 MHz.





14) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto trattamento di deposizione al plasma è ottenuto utilizzando un generatore di radio frequenza per far in modo che il campo elettrico nel trattamento oscilli con una frequenza preferibilmente dell'ordine dei 13,75 MHz.

15) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto trattamento di deposizione al plasma è ottenuto utilizzando una potenza del campo elettrico applicato nel trattamento sostanzialmente compreso tra 300 Watt e 500 Watt.

16) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la durata di detto trattamento di deposizione al plasma per un monomero a base di silossano è compresa tra 160 secondi e 200 secondi.

17) Suola, come alla rivendicazione precedente, caratterizzato dal fatto che la durata di detto trattamento di deposizione al plasma per un monomero a base di silossano è sostanzialmente pari a 180 secondi.

18) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il livello di vuoto in detto trattamento di deposizione al plasma è sostanzialmente compreso tra i  $10^{-1}$  mbar e i  $10^{-5}$  mbar.

19) Suola, come ad una delle rivendicazioni dalla 1 alla 11, caratterizzato dal fatto che detto trattamento di deposizione al plasma è ottenuto operando in condizioni di plasma freddo ad alto vuoto ed utilizzando un generatore di radio frequenza per far in modo che il campo elettrico nel trattamento oscilli con una frequenza dell'ordine dei 13,75 MHz, con una potenza del campo elettrico applicato pari a 300-500 Watt ed un livello di vuoto compreso tra i  $10^{-1}$  e i  $10^{-5}$  mbar.

20) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato



dal fatto che il materiale precursore del deposito al plasma è un monomero a base di silossano.

21) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il materiale precursore del deposito al plasma è un fluoropolimero oleorepellente e idrorepellente.

22) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il materiale di detta ricopertura (21, 221) è un polisilossano.

23) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il materiale di detta ricopertura (21, 221) è un fluoropolimero oleorepellente e idrorepellente.

24) Suola, come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto fluoropolimero è commercialmente noto con il nome commerciale di "Zonyl®" ed è prodotto dalla multinazionale DuPont®.

25) Suola traspirante ed impermeabile per calzature, comprendente, per almeno parte della sua estensione, almeno due strati strutturali (314, 315) di cui uno inferiore (314) con struttura portante a formare il battistrada ed uno superiore (315) microporoso traspirante al vapore acqueo, superiormente a detto strato superiore (315) essendo presente una membrana impermeabile (321), detto strato inferiore (314) presentando porzioni (314a) aperte su detto strato superiore (315), detta suola (300) caratterizzandosi per il fatto che detto strato superiore (315) e detta membrana impermeabile (321) sono perimetricamente uniti a sigillo per evitare infiltrazioni di acqua.

26) Calzatura traspirante ed impermeabile, caratterizzata dal fatto di comprendere una suola come ad una delle rivendicazioni precedenti.

27) Calzatura traspirante ed impermeabile, caratterizzata dal fatto di



comprendere la seguente combinazione di elementi:

- un assemblato (401, 501) che avvolge a sacchetto la zona di calzata e comprende una tomaia traspirante (412, 512) a cui è associata, almeno inferiormente, una membrana impermeabile (421, 521),
- una suola (400, 500), associata inferiormente a detto assemblato (401, 501), comprendente, per almeno parte della sua estensione, almeno due strati strutturali (414, 514, 415, 515) di cui uno inferiore (414, 514) con struttura portante a formare il battistrada ed uno superiore (415, 515) microporoso traspirante al vapore acqueo, detto strato inferiore (414, 514) presentando porzioni (414a, 514a) aperte su detto strato superiore (415, 515).

28) Calzatura come alla rivendicazione precedente, caratterizzata dal fatto che detto assemblato (401) è composto da una tomaia (412) e da un sottopiede (413), traspirante o forato, unito ai bordi di detta tomaia (412), tramite cuciture (402), secondo la costruzione in sé nota di "strobel" o "ideal welt" in modo da formare un sacchetto, detta membrana impermeabile (421) essendo aderente a detto sottopiede (413) traspirante o forato, detto assemblato (401) comprendendo, lungo il perimetro di detta membrana impermeabile (421), un'area di sigillo (421a) che si estende a cavallo tra dette cuciture (402) e la membrana impermeabile stessa (421).

29) Calzatura come alla rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che detto assemblato (501) è composto da una tomaia (512) accoppiata, esternamente, a detta suola (500) tramite i propri bordi inferiori (512a) e, internamente, ad una membrana impermeabile (521) definente un sacchetto di contenimento della calzata.



30) Calzatura come ad una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto strato superiore (15, 215, 315, 415, 515) microporoso traspirante al vapore acqueo è realizzato in cuoio.

31) Suola traspirante ed impermeabile per calzature e calzatura traspirante ed impermeabile, come ad una o più delle rivendicazioni precedenti, che si caratterizzano per quanto descritto ed illustrato nelle allegate tavole di disegni.

Per incarico

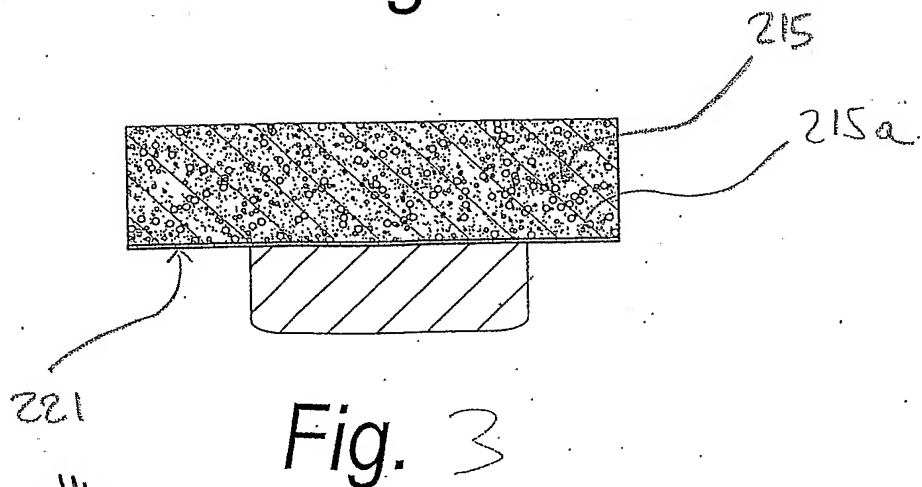
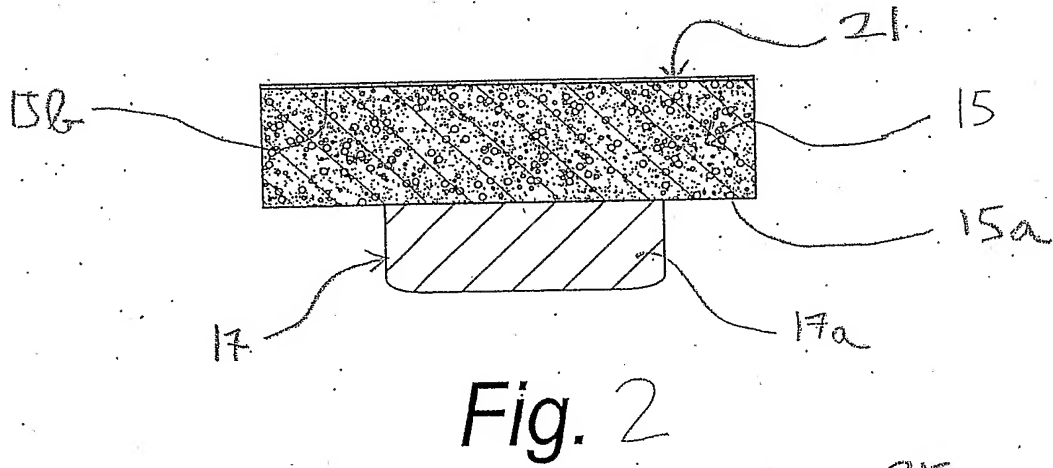
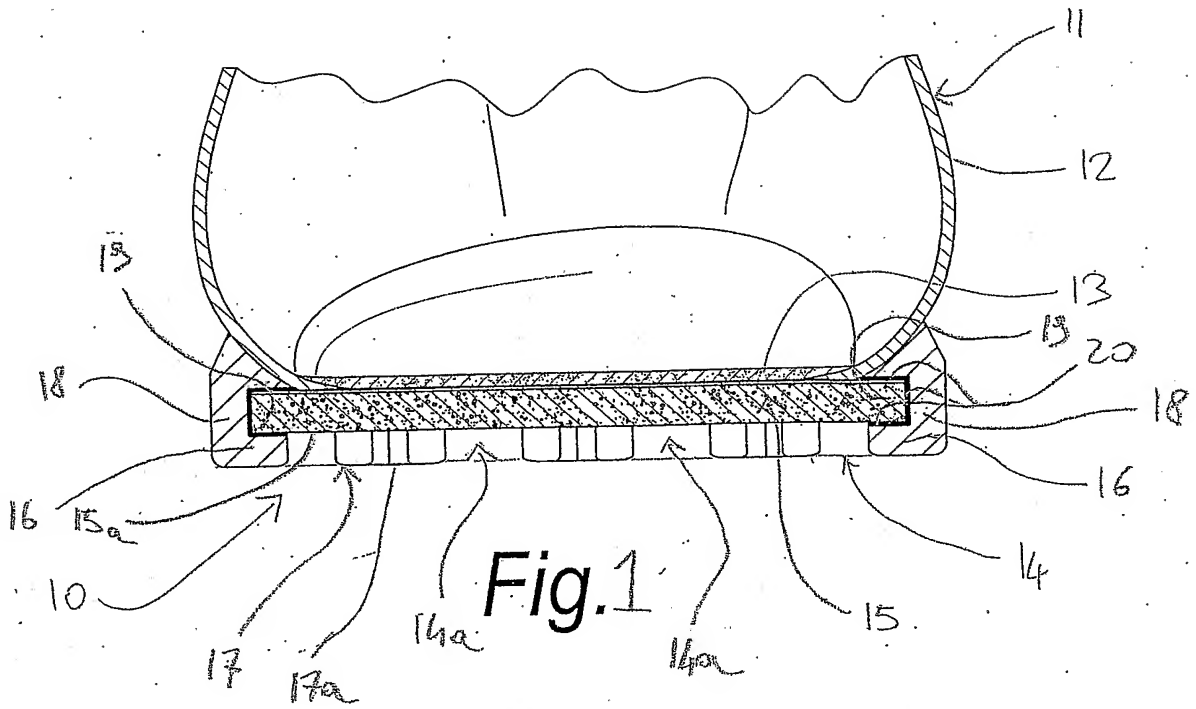
**GEOX S.p.A.**

Il Mandatario

Dr. Ing. FRANCESCO LANARO  
Ordine Nazionale dei Consulenti  
in Proprietà Industriale

*[Handwritten signature]*  
No. 4852





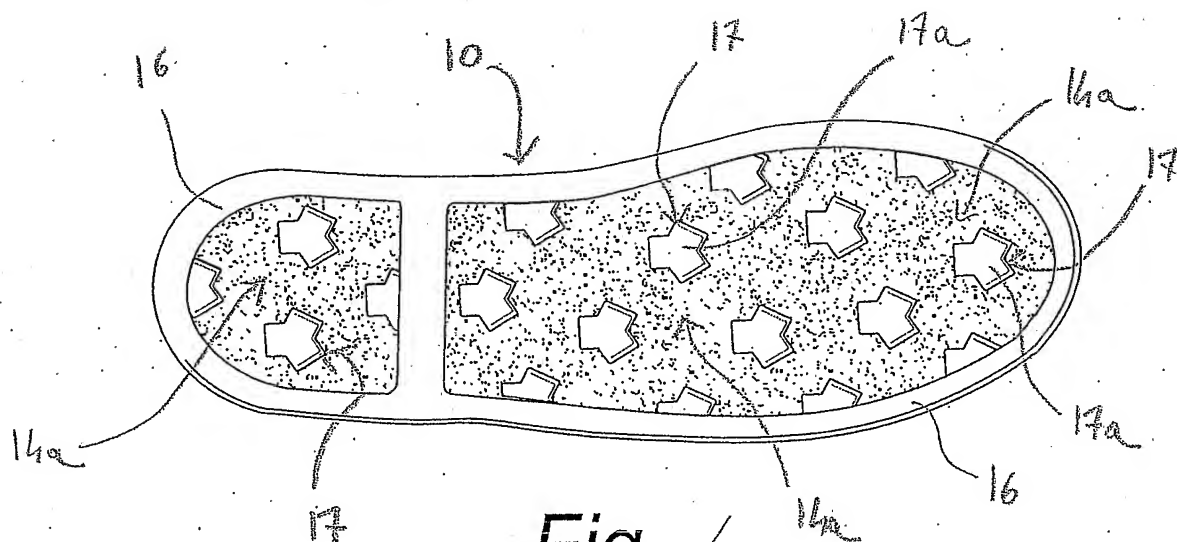


Fig. 4

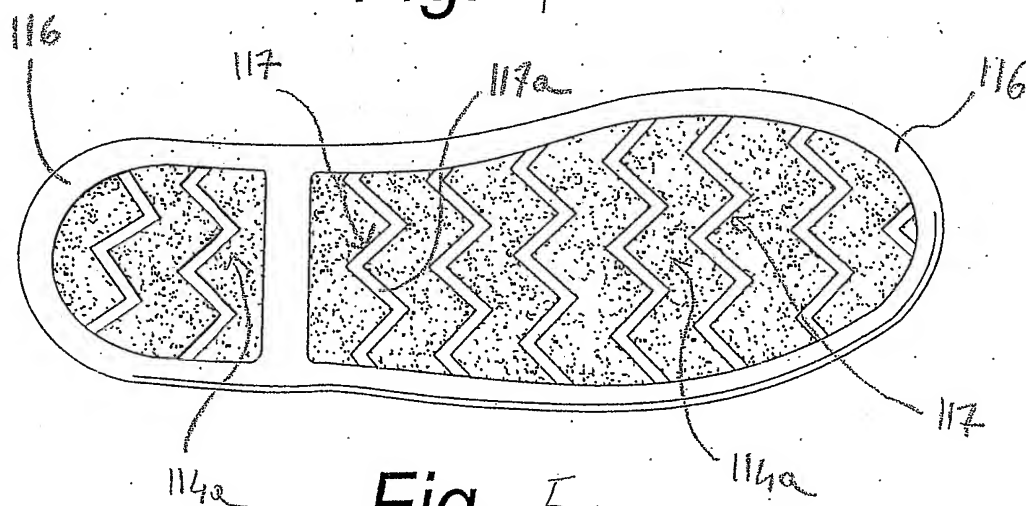


Fig. 5

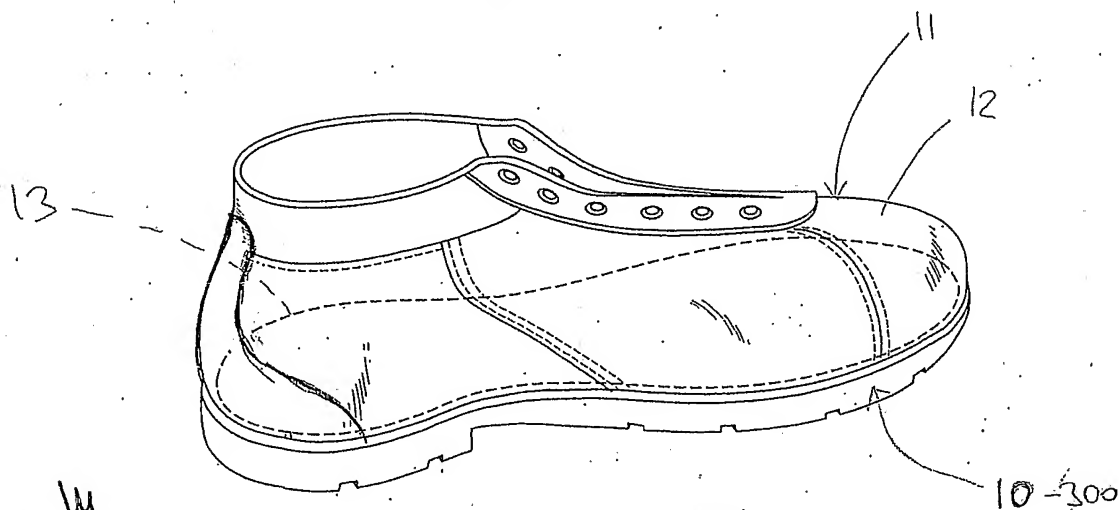
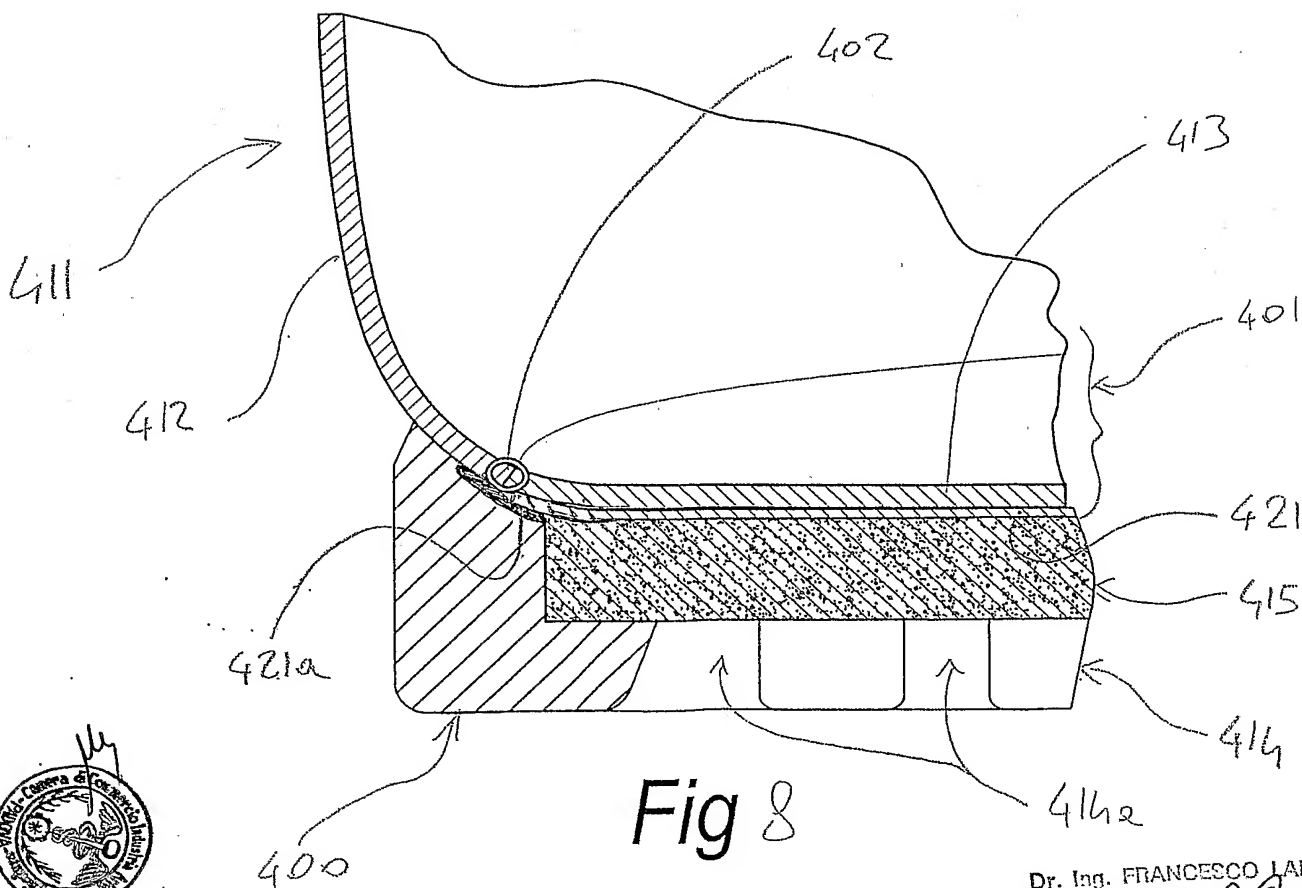
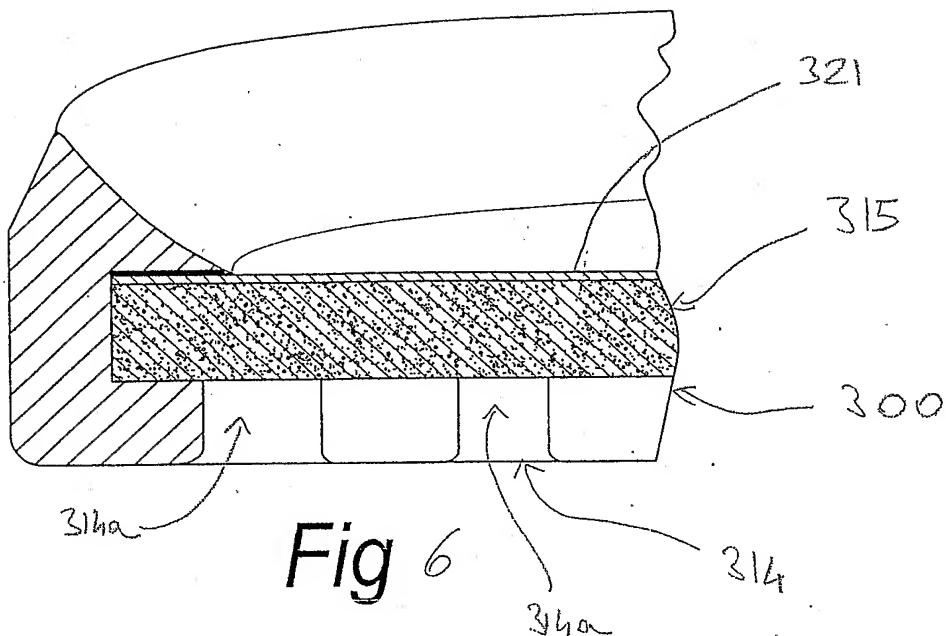
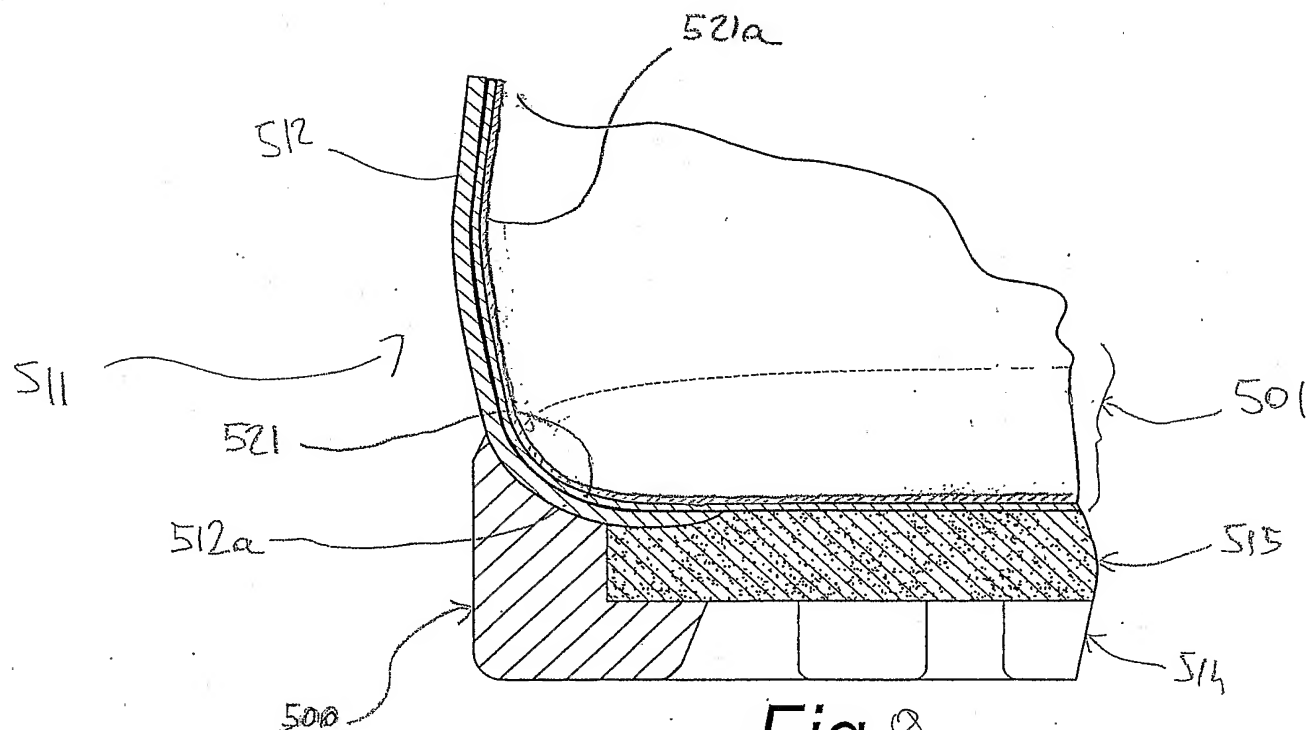


Fig. 7





PD 2003 A 0003 12



Dr. Ing. FRANCESCO LANARO  
Consulente Nazionale dei Consulenti  
in Proprietà Industriale

No. 44